

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



REC'D 10 SEP 2004

WIPO

PCT

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 11 juli 2003 onder nummer 1023896,
ten name van:

STORK FOKKER AESP B.V.

te Papendrecht

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Werkwijze voor het vervaardigen van een halffabrikaat voor een vleugelvormig element",
en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 12 augustus 2004

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,

mr. I.W. van der Eijk

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1023896

B. v.d. I.E.

11 JULI 2003

Uittreksel

Een werkwijze voor het vervaardigen van een halffabrikaat (13) voor een vleugelvormig element (15) met in dwarsdoorsnede een voorrand (2), een achterrond (14) 5 alsmede een gewelfde onderwand (3) en een gewelfde bovenwand (4) die zich op afstand van elkaar tussen de voorrand (2) en de achterrond (14) uitstrekken, omvat de stappen van:

- het buigen van een plaat (1) onder vorming van twee panelen (3, 4) alsmede een gekromd gebied (2) waarop de panelen (3, 4) aansluiten,
- 10 -het plaatsen van een kantmes (10) in de gebogen plaat (1) met de voorrand van het kantmes (9) gepositioneerd in het gekromde gebied (2),
 - het in de richting naar een rubber kussen (7) dringen van een aandrukorgaan (8) onder insluiting van de gebogen plaat (1) en vervormen daarvan tussen het kantmes (10) en het rubber kussen (7),
- 15 -het plaatsen van de gevormde plaat (1') in een rubberpers voorzien van een onderblok met een holte (16) waarvan de gedaante tenminste ongeveer overeenkomt met de uitwendige gedaante van een der wanden (3, 4) van de gevormde plaat (1'),
 - het persen van de gevormde plaat (1') met kantmes (10) tussen het onderblok (11) en een rubber mat (12),
- 20 -het verwijderen van het halffabrikaat (13) uit de rubberpers.

(bij fig. 2)

70

Werkwijze voor het vervaardigen van een halffabrikaat voor een vleugelvormig element

De uitvinding betreft een werkwijze voor het vervaardigen van een halffabrikaat voor een vleugelvormig element, alsmede van het vleugelvormig element zelf. Dergelijke vleugelvormige elementen komen in vele verschillende uitvoeringen voor. Als voorbeeld wordt genoemd een zogenaamde "vane", die bevestigd wordt op een klep van een vliegtuigvleugel.

Voor dergelijke vleugelvormige elementen zijn verschillende vervaardigingswerkwijzen bekend. Als eerste wordt genoemd het extruderen van het element. In een dergelijk geval behoeft het element niet uit aparte onderdelen te worden samengesteld, hetgeen snel en relatief goedkoop is. Nadeel is echter dat de maattolerantie slecht is. Dit komt vooral tot uiting bij kleinere diktes. Volgens een verdere bekende methode wordt het element uit plaatmateriaal vervaardigd. Na het voorvormen van het plaatmateriaal wordt dit gestrekt op een profielenstrekbank die een onderblok en bovenblok omvat. In het voorgevormde plaatmateriaal wordt een doorn opgenomen. Het geheel wordt aan de langseinden ingeklemd en vervolgens gestrekt. Nadeel van deze bekende werkwijze is dat het verkregen oppervlak ongelijkmatigheden vertoont.

Doel van de uitvinding is een werkwijze voor het vervaardigen van een halffabrikaat voor een vleugelvormig element te verschaffen die deze nadelen niet heeft. Dat doel wordt bereikt door middel van een werkwijze voor het vervaardigen van een halffabrikaat voor een vleugelvormig element met in dwarsdoorsnede een voorrand, een achterrond alsmede een gewelfde onderwand en een gewelfde bovenwand die zich op afstand van elkaar tussen de voorrand en de achterrond uitstrekken, omvattende de stappen van:

- het verschaffen van een metalen plaat,
- het buigen van de plaat onder vorming van twee panelen alsmede een gekromd gebied waarop de panelen aansluiten,
- het verschaffen van een kantmes waarvan het uitwendige de gedaante heeft van het inwendig oppervlak van het gerede profiel,
- het plaatsen van het kantmes in de gebogen plaat met de voorrand van het kantmes gepositioneerd in het gekromde gebied,

- het verschaffen van een kantpers voorzien van een aandrukorgaan en een tegen-overliggend rubber kussen,
- het bevestigen van het kantmes aan het aandrukorgaan,
- het in de richting naar het rubber kussen dringen van het aandrukorgaan onder insluiting van de gebogen plaat en vervormen daarvan tussen het kantmes en het rubber kussen,
- het verwijderen van het kantmes met gevormde plaat uit de kantpers,
- het plaatsen daarvan in een rubberpers voorzien van een onderblok met een holte waarvan de gedaante tenminste ongeveer overeenkomt met de uitwendige gedaante van een der wanden van de gevormde plaat,
- het persen van de gevormde plaat met kantmes tussen het onderblok en een rubber mat,
- het verwijderen van het halffabrikaat uit de rubberpers.

Bij de werkwijze volgens de uitvinding wordt het halffabrikaat gevormd door daarop via rubber elementen perskrachten uit te oefenen. In combinatie met het als een doorn fungerende kantmes, dat de juiste contour bezit, wordt daardoor een uiterst nauwkeurige vorm verkregen met een oppervlak dat de bij vliegtuigen om redenen van aërodynamica gewenste gladheid bezit.

Bij voorkeur worden aansluitend op, danwel voorafgaand aan, danwel gelijktijdig met het buigen van de plaat de twee panelen gewelfd. De welving kan in dezelfde richting gericht zijn ter verkrijging van een relatief sterk gekromd element. De welvingen kunnen echter ook van elkaar af zijn gericht.

Het buigen en eventueel welven van de panelen kan door middel van rolvormen of door middel van walsen geschieden. De achterrand van het element kan zijn uitgevoerd als een profiel dat is bevestigd aan de bovenwand en de onderwand. Verder kan het vleugelvormige element onderworpen worden aan een warmtebehandeling, bijvoorbeeld spanningsvrijgloei en of oplosgloei.

De uitvinding betreft tevens een vleugelvormig element vervaardigd volgens de werkwijze volgens de hiervoor beschreven werkwijze, dat bijvoorbeeld kan zijn uitgevoerd als vane.

Gewezen wordt op het vleugelvormige element dat bekend is uit US-A-4531270. Dit element is vervaardigd uit een relatief plat profiel, dat twee panelen omvat die een geheel vormen en waarin de welving van de toekomstige wanden is voorgevormd door

een plaatselijk grotere materiaaldikte. Het element wordt hieruit verkregen door de panelen eenvoudigweg op elkaar te klappen, waarna het element gereed is. Het gaat daarbij om een element in de vorm van een schoep voor turbines.

5 Vervolgens zal de uitvinding nader worden toegelicht aan de hand van een in de figuren weergegeven uitvoeringsvoorbeeld.

Fig. 1 toont een gebogen en gewelfde plaat die als uitgangsmateriaal dient voor de werkwijze volgens de uitvinding.

Fig. 2 toont het element in een kantpers.

Fig. 3 toont het resultaat na het uitvoeren van een bewerking in de kantpers.

10 Fig. 4 toont in perspectief het rubberpersblok van een rubberpers, met de doorn.

Fig. 5 toont het na rubberpersen verkregen product.

Fig. 6 toont het gerede vleugelvormige element.

Bij het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding wordt uitgegaan van de in fig.1 weergegeven gebogen plaat 1, die gebogen is onder vorming van een gebogen voorrand 2, een hol gewelfd paneel 3, alsmede een bol gewelfd paneel 4. Deze gebogen plaat 1 wordt geplaatst in de in fig. 2 getoonde kantpers 5, die een basis 6 met rubber kussen 7 bezit, alsmede een op en neer beweegbaar persorgaan 8 waaraan door middel van de steunen 9 het kantmes 10 is bevestigd. Dit kantmes 10 of doorn 10 is ook in perspectief weergegeven in fig. 4. Het bezit de vorm van het inwendig oppervlak 20 van het gerede vleugelvormig element, dat wil zeggen met een voorrand, achterrand, alsmede gewelfd boven- en ondervlak. Het kantmes kan een prismatische maar ook een getordeerde vorm bezitten.

Bij het persen van de gebogen plaat 1 in de kantpers wordt de voorrand van het kantmes 10 gedrukt in het gekromde gebied 2 van de plaat 1. Dit gekromde gebied wordt daardoor sterker gekromd rondom de voorrand van het kantmes 10, onder invloed van de gelijkmataige aandrukking van het rubber kussen 7. Als gevolg daarvan komen de gewelfde panelen 3 en 4 dichter bij elkaar te liggen, zoals weergegeven in fig. 3.

De aldus verder gevormde plaat 1 wordt vervolgens in een rubberpers geplaatst, 30 waarvan in fig. 4 het rubberpersblok 11 te zien is, waarvan de inwendige vorm overeenkomt met de voorrand en een gewelfd vlak van het vleugelvormig element. Samen met doorn 10 wordt de plaat 1, die nu de vorm heeft zoals weergegeven in fig. 3, in dit rubberpersblok 11 geplaatst. Vervolgens wordt op dit geheel de rubber mat 12 gelegd,

waarna door een (niet getoonde) pers de plaat 1 met daarin de doorn 10 wordt samengeperst tussen het rubberpersblok 11 en de rubber mat 12.

Na het rubberpersen is het in fig. 5 weergegeven halffabrikaat 13 verkregen, met een gekromde voorrand 2, een bol gewelfd bovenvlak 2 en een hol gewelfd ondervlak

5 3. Tenslotte wordt aan de achterste, vrije, uiteinden van de wanden 2, 3 het in zijn geheel met 14 aangeduide profiel bevestigd. Dit profiel bezit daartoe een lijf 15, met schuin van elkaar aflopende zijden 16, 17 die gericht zijn overeenkomstig het verloop van de bovenwand 2 en de onderwand 3. Door middel van klinknagels 18, gedreven door de bovenwand 2, het lijf 15 en de onderwand 3, is het profiel 14 bevestigd aan het

10 halffabrikaat 13, waarna het vleugelvormig element 15 gereed is. Als alternatief kunnen de wanden 2, 3 ook direct aan elkaar worden bevestigd, zoals door lijmen, klinken en dergelijke.

Conclusies

1. Werkwijze voor het vervaardigen van een halffabrikaat (13) voor een vleugelvormig element (15) met in dwarsdoorsnede een voorrand (2), een achterrond (14) alsmede een gewelfde onderwand (3) en een gewelfde bovenwand (4) die zich op afstand van elkaar tussen de voorrand (2) en de achterrond (14) uitstrekken, omvattende de stappen van:
 - het verschaffen van een metalen plaat (1),
 - het buigen van de plaat (1) onder vorming van twee panelen (3, 4) alsmede een gekromd gebied (2) waarop de panelen (3, 4) aansluiten,
 - het verschaffen van een kantmes (10) waarvan het uitwendige de gedaante heeft van het inwendig oppervlak van het gerede element (15),
 - het plaatsen van het kantmes (10) in de gebogen plaat (1) met de voorrand van het kantmes (9) gepositioneerd in het gekromde gebied (2),
 - het verschaffen van een kantpers (5) voorzien van een aandrukorgaan (8) en een tegenoverliggend rubber kussen (7),
 - het bevestigen van het kantmes (10) aan het aandrukorgaan (8),
 - het in de richting naar het rubber kussen (7) dringen van het aandrukorgaan (8) onder insluiting van de gebogen plaat (1) en vervormen daarvan tussen het kantmes (10) en het rubber kussen (7),
 - het verwijderen van het kantmes (10) met gevormde plaat (1') uit de kantpers (5),
 - het plaatsen van de gevormde plaat (1') in een rubberpers voorzien van een onderblok met een holte (16) waarvan de gedaante tenminste ongeveer overeenkomt met de uitwendige gedaante van een der wanden (3, 4) van de gevormde plaat (1'),
 - het persen van de gevormde plaat (1') met kantmes (10) tussen het onderblok (11) en een rubber mat (12),
 - het verwijderen van het halffabrikaat (13) uit de rubberpers.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij aansluitend op, danwel voorafgaand aan, danwel gelijktijdig met het buigen van de plaat (1) de twee panelen (3, 4) worden gewelfd.

3. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, omvattende het buigen van het gekromde gebied (2) en eventueel welven van de panelen (3, 4) door middel van rolvormen.

5 4. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, omvattende het buigen van het gekromde gebied (2) en eventueel welven van de panelen (3, 4) door middel van walsen.

10 5. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, omvattende het uitvoeren van de achterrand met een profiel (14) dat is bevestigd aan de bovenwand (3) en de onderwand (4) onder vorming van een vleugelvormig element (15).

15 6. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, omvattende een warmte-handelingsstap, zoals het spanningsvrij gloeien of oplossingsgloeien van het halffabrikaat (13).

7. Vleugelvormig element (15) vervaardigd volgens de werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, uitgevoerd als vane.

20 8. Element (15) volgens conclusie 7 zoals vervaardigd door middel van de werkwijze volgens conclusie 5, waarbij het profiel (14) een lijf (19) heeft dat zich tussen de panelen (3, 4) uitstrekkt.

25 9. Element (15) volgens conclusie 8, waarbij de panelen (3, 4) en het lijf (19) onderling zijn bevestigd door klinken (18), lijmen en dergelijke.

30 10. Element (15) volgens conclusie 8 of 9, waarbij de van elkaar afgekeerde oppervlakken (16, 17) van het lijf (19) schuin ten opzichte van elkaar verlopen overeenkomstig het verloop van de panelen (3, 4).

11. Element (15) volgens conclusie 7, waarbij de panelen (3, 4) direct aan elkaar zijn bevestigd.

12. Element (15) volgens een der conclusies 7-12, omvattende een plaat (1) met een dikte in het gebied van 0,8 – 2,0 mm.

13. Element (15) volgens een der conclusies 12, omvattende een plaat (1) met een dikte in het gebied van 1,4 – 1,6 mm.

14. Element (15) volgens een der conclusies 12 of 13, omvattende een plaat (1) met een dikte in het gebied van 1,6 mm.

15. Element (15) volgens een der conclusies 7-12, omvattende een plaatmateriaal uit Al, Ti, Sc, Cu, Mg, Li en/of legeringen daarvan, en/of staal en/of RVS.

1.1 Het fabricatie proces

1.1.1 Het voorwalsen/rolvormen

In de plaat wordt eerst een holle zijde en een bolle zijde gewalst (rol gevormd) volgens een mal, zie Figuur 2. Rolvormen of walsen in die zin dat er geen dichte reductie plaatsvindt.

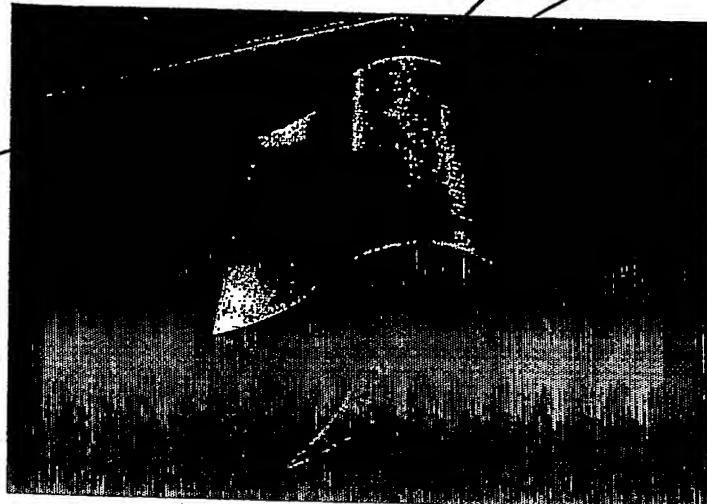


Fig. 1

Figuur 2. In de plaat wordt een holle en een bolle zijde gewalst volgens een mal.

1.1.2 Het kanten

Het kanten gebeurt met een kantmes dat dezelfde vorm heeft als de vane. Het kantmes wordt in het rubber gedrukt, zie Figuur 3. Het rubber is commercieel te koop.



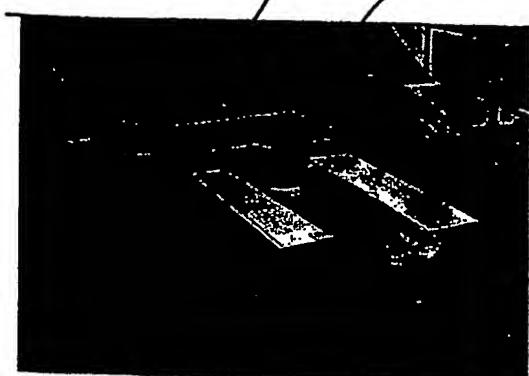
Figuur 3. Het kanten van de vane. Het inzetten van de voorgewalste vorm onder het kantmes (a) en de vorm na het kanten (b).

1.1.3 Het rubberpersen

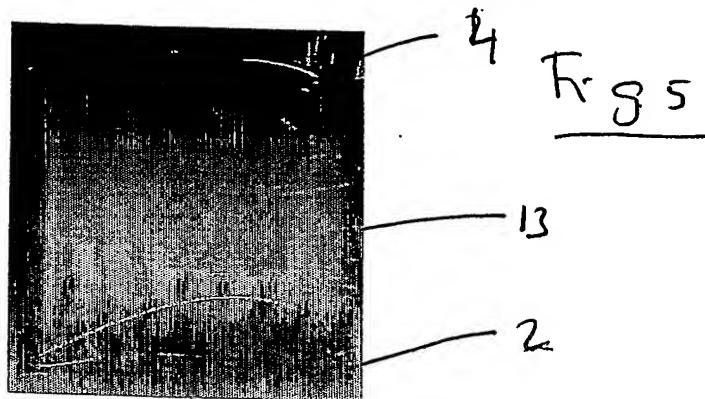
Figuur 4 laat het rubberpersen zien: het onderblok van aluminium met daarin het aluminium kantmes als doorn. Het blok heeft dezelfde contour als de doorn.

issue date	issue no
security class	report no.
CONFIDENTIAL	PE-03-001

Fokker



Figuur 4. Het rubberpersblok met de doorn.

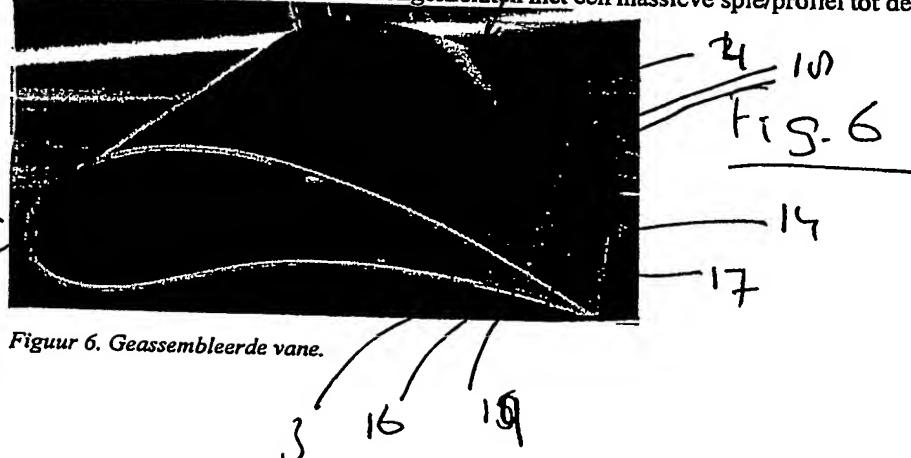


Figuur 5. Product na het rubberpersen.

Het rubberpersen zorgt voor de maattoleranties en de absolute zekerheid dat deze toleranties gehaald worden voor het contour, zie Figuur 5.

1.1.4 Het klinken

De voorgevormde plaat wordt samengeklonken met een massieve spie/profiel tot de uiteindelijk vane.



Figuur 6. Geassembleerde vane.

issue date	issue no
security class	report no.
CONFIDENTIAL	PE-03-001